

# Peningkatan Ekstraksi Ciri Sinyal Epilepsi Menggunakan Teknik Sampling

*by* Ade Efiyanti Ade

---

**Submission date:** 17-Jun-2020 12:55PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1345231568

**File name:** jurnal\_2\_\_stimik\_amikom\_ref\_ke\_3.docx (204.4K)

**Word count:** 2656

**Character count:** 15614



Terbit online pada laman web jurnal :  
<http://ejournal.amikompuwoko.ac.id/index.php/telematika/>

## Telematika

Accredited SINTA "2" Kemenristek/BRIN, No. 85/M/KPT/2020



# Peningkatan Ekstraksi Ciri Sinyal Epilepsi Menggunakan Teknik Sampling

ade eviyanti<sup>1</sup>, hindarto hindarto<sup>2</sup>, M Abror<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Informatika

<sup>3</sup>Program Studi Agro Teknologi

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Email : adeeviyanti@umsida.ac.id<sup>1</sup>, hindarto@umsida.ac.id<sup>2</sup>, abrор@umsida.ac.id

### INFO ARTIKEL

#### Kata kunci:

Sinyal Epilepsi  
Teknik sampling  
K-NN

#### Keywords:

Epilepsy signal  
Sampling technique  
K-NN

#### Korespondensi:

Telepon: +62 75263863  
E-mail:  
hindarto@umsida.ac.id

### ABSTRAK

Epilepsi adalah gangguan otak yang ditandai dengan kejang berulang ulang. Kejang epilepsi adalah episode yang dapat bervariasi dari periode singkat hingga periode lama dan hampir tidak terdeteksi. Electroencephalography (EEG) adalah cara untuk merekam aktifitas otak manusia. EEG merupakan suatu sensor otak yang dapat digunakan untuk mengetahui penyakit epilepsi, kondisi ini dapat dilihat dari kelainan waktu EEG dilihat waktu perekaman. Pada penelitian ini, peneliti mencoba menggunakan metode teknik sampling untuk mencari ciri dari sinyal epilepsi dan metode K-Nearest Neighbor (KNN) untuk mencari klasifikasi dari sinyal epilepsi. Data yang digunakan adalah data sinyal epilepsi yang terdiri dari lima set data (data set A, data set B, data set C, data set D dan data set E), data ini berasal dari data publik. Setiap data set berisi 100 data sinyal EEG pada satu channel sensor EEG. Penelitian ini menggunakan data Set A dan data Set E, Data Set A yaitu Orang dalam keadaan normal dan data Set E yaitu orang dalam keadaan mempunyai penyakit Epilepsi. Pada proses teknik sampling nilai yang diambil adalah nilai rata-rata dan nilai standart deviasi. Pada penelitian yang telah dilakukan menghasilkan tingkat akurasi sebesar 100%.

### ABSTRACT

Epilepsy is a brain disorder characterized by repetitive seizures. Epileptic seizures are episodes that can vary from short periods to long periods and are almost undetectable. Electroencephalography (EEG) is a way to record the activities of the human brain. EEG is a brain sensor that can be used to determine epilepsy, this condition can be seen from the time difference in the EEG seen when recording. In this study, researchers tried to use a sampling technique method to look for characteristics of epilepsy signals and the K-Nearest Neighbor (KNN) method to find the classification of epilepsy signals. The data used is epilepsy signal data consisting of five data sets (data set A, data set B, data set C, data set D and data set E), this data comes from public data. Each data set contains 100 EEG signal data on one EEG sensor channel. This research uses Data Set A and Data Set E, Data Set A, which is a person in normal condition and Data Set E, which is a person in a state of having epilepsy. In the sampling technique process the values taken are the average value and the standard deviation value. In the research that has been done produces an accuracy of 100%.

### PENDAHULUAN

Epilepsi adalah gangguan otak yang ditandai dengan kejang berulang ulang. Kejang epilepsi adalah episode yang dapat bervariasi dari periode singkat hingga periode lama dengan guncangan yang keras dan hampir tidak terdeteksi (Diker, Bölümü, Eren, & Üniversitesi, 2018). Episode ini dapat menyebabkan

cedera fisik, termasuk tulang yang kadang-kadang patah. Pada epilepsi, peristiwa kejang memiliki kecenderungan untuk kambuh dan tidak memiliki penyebab langsung yang mendasarinya (Alto, Trammell, & Dam, 1998). Kejang terisolasi yang dipicu oleh penyebab spesifik seperti keracunan tidak dianggap mewakili epilepsi. Orang-orang dengan epilepsi dapat diperlakukan secara berbeda di berbagai area di dunia dan mengalami berbagai tingkat stigma sosial karena kondisinya (J. Pais-Ribeiro and R. F. Meneses, 2011).

Diagnosis epilepsi biasanya dibuat berdasarkan pengamatan serangan kejang dan penyebab yang mendasari. Elektroensefalogram (EEG) untuk mencari pola gelombang otak yang abnormal dan neuroimaging (CT scan atau MRI) untuk melihat struktur otak juga biasanya merupakan bagian dari pemeriksaan. Meskipun mencari tahu sindrom epilepsi spesifik sering dicoba, itu tidak selalu mungkin. Dalam kasus –kasus yang sulit kemungkinan bias menggunakan video dan EEG (Update & Guideline, 2013). Peningkatan resiko kejang dapat dibantu oleh aktifitas otak dengan menggunakan Elektroensefalogram (EEG). Kegiatan ini dipergunakan untuk seseorang yang terdapat gejala penyakit epilepsi. Jenis kejang epilepsy dan sindrom dapat dibedakan dengan mendiagnosis penyakit epilepsy dengan menggunakan Elektroensefalografi. Kegiatan ini digunakan untuk orang dewasa, sedangkan untuk anak-anak diproses setelah anak tersebut mengalami kejang kedua kalinya. Sehingga kegiatan ini dapat membedakan seseorang yang mempunyai penyakit positif epilepsy dan tidak mempunyai penyakit epilepsy. Dalam situasi tertentu mungkin berguna untuk melakukan EEG saat individu yang terkena sedang tidur atau kurang tidur (Update & Guideline, 2013).

Banyak penelitian yang berhubungan dengan deteksi apakah seseorang terkena gangguan epilepsy atau tidak dengan menggunakan sinyal EEG. Sinyal EEG tersebut digunakan untuk mendeteksi seseorang mempunyai gangguan epilepsy atau tidak. Penelitian yang mengusulkan teknik hybrid untuk mengklasifikasikan sinyal EEG untuk deteksi kejang epilepsi, yang merupakan kombinasi dari transformasi multi-wavelet dan jaringan saraf tiruan (Kulkarni, 2013). Penelitian dengan menyajikan konsep teknik pengambilan sampel untuk klasifikasi dua kelas dari sinyal EEG dengan menggunakan metode LS-SVM, yaitu orang normal dengan mata terbuka dan pasien epilepsi selama aktivitas kejang epilepsi (Li & Wen, 2009). Interval Type-2 Fuzzy Support Vector Machines untuk menangani masalah klasifikasi yang bertujuan untuk mengklasifikasikan antara tiga fase kejang epilepsi (bebas kejang, pra-kejang dan kejang) (Ekong et al., n.d.). Penelitian yang mengusulkan metode klasifikasi Bayesian untuk sinyal EEG multivarian (Rincon et al., 2018). Penyajian metode baru yang mengekstraksi dan memilih fitur dari sinyal EEG multichannel. Teknik pengambilan sampel acak (SRS) digunakan untuk mengekstraksi fitur dari domain waktu sinyal EEG. Algoritma pemilihan fitur sekuensial (SFS) diterapkan untuk pilih fitur utama dan untuk mengurangi dimensi data. Fitur yang dipilih diteruskan ke untuk mengklasifikasikan LS\_SVM untuk mengklasifikasikan sinyal EEG (Ratham et al., 2016). Metode diagnosis otomatis menggunakan JST dirancang untuk mengklasifikasikan Epilepsi dari EEG berdasarkan berbagai tahap tingkat sinyal EEG (Ictal, Inter-iktik, Pra-iktik) (Priyanka & Dema, 2017). klasifikasi otomatis sinyal EEG untuk mendeteksi serangan epilepsi menggunakan transformasi wavelet dan pengenalan pola statistik. Proses pengambilan keputusan terdiri dari tiga tahap utama: (a) ekstraksi fitur berdasarkan transformasi wavelet, (b) pengurangan dimensi ruang fitur menggunakan scatter matrices, dan (c) klasifikasi oleh pengklasifikasi quadratic classifiers (Gajic, Djurovic, Gennaro, & Gustafsson, 2014). Klasifikasi sinyal EEG menggunakan jaringan syaraf tiruan (Technology & Email, 2016).

Dari latar belakang diatas, banyak peneliti yang melakukan penelitian tentang klasifikasi sinyal EEG diantaranya sinyal Epilepsi. Sehingga peneliti mencoba untuk meneliti sinyal Epilepsi dengan mengklasifikasikan sinyal epilepsy menggunakan metode KNN dan ekstrasi ciri menggunakan metode Teknik Sampling.

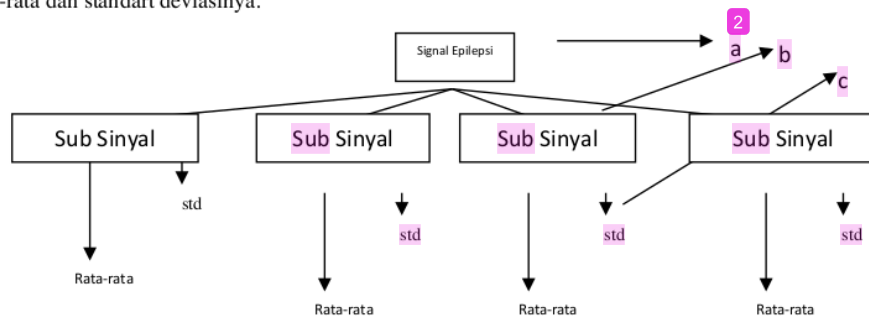
## METODE PENELITIAN

### 1. Bahan

Bahan yanag digunakan dalam penelitian ini berasal dari data public yang terdiri dari lima set data sinyal epilepsy (data set A, Data set B, data set C, data set D dan data set E). masing-masing set data terdapat 100 sinyal epilepsy dengan satu sensor EEG pemasangannya sesuai dengan standart internasional dan di uji coba dengan mengambil waktu 23.6 detik untuk setiap sinyal. Penelitian ini hanya mengambil dua set data yaitu data set A (orang normal) dan data set E (orang yang mempunyai penyakit epilepsy).

### 2. Teknik Sampling

Teknik sampling adalah metode yang dapat digunakan untuk mencari ciri dari sebuah sinyal (Alto et al., 1998). Pada gambar 1 proses metode tenik sampling yang akan dilakukan dalam penelitian ini. Satu sinyal epilepsy dibagi menjadi beberapa sub sinyal. Sinyal yang sudah dibagi, kemudian akan dicari nilai rata-rata dan standart deviasinya.



Gambar 1. a. Satu sinyal Epilepsi, b. sub sinyal epilepsy dan c. Ciri sinyal

Pada gambar 1 terdapat sinyal yang dibagi menjadi empat sub sinyal, yaitu data sinyal epilepsy dan normal. Setiap data tersebut mempunyai 4097 point data. 4097 point data akan dibagi menjadi 4 bagian, sehingga terdapat 1024 point data tiap sinyal. 1024 point data sinyal epilepsy ini akan dicari nilai rata-rata dan nilai standart deviasinya. Sehingga ciri dari tiap sinyal epilepsy mempunyai 2 x 4 sub sinyal, menjadi 8 ciri yang akan dijadikan inputan proses selanjutnya.

### 3. Metode Klasifikasi <sup>1</sup>K-Nearest Neighbor

Algoritma **k- Nearest Neighbor (KNN)** adalah metode yang sederhana dan mudah untuk diterapkan. Algoritma ini merupakan pembelajaran mesin yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah klasifikasi dan regresi. Algoritma pembelajaran mesin yang diawasi (berbeda dengan algoritma pembelajaran mesin yang tidak diawasi) adalah algoritma yang mengandalkan data input berlabel untuk mempelajari fungsi yang menghasilkan output yang sesuai ketika diberi data baru tanpa label. Algoritma

KNN mengasumsikan bahwa hal serupa ada dalam jarak dekat. Dengan kata lain, hal-hal serupa dekat satu sama lain. Hal ini didasarkan pada gagasan bahwa setiap contoh baru dapat diklasifikasikan oleh suara mayoritas dari  $k$  tetangga, di mana  $k$  adalah bilangan bulat positif, dan biasanya dengan jumlah kecil (Ko, Majkowski, & Rak, 2010) (Díker et al., 2018) (Yazdani, Ebrahimi, & Hoffmann, 2009). KNN menangkap gagasan kesamaan (kadang-kadang disebut jarak, kedekatan, atau kedekatan) dengan beberapa matematika yang mungkin telah kita pelajari di masa kecil kita — menghitung jarak antara titik-titik pada grafik.

Ada cara lain untuk menghitung jarak, dan satu cara mungkin lebih disukai tergantung pada masalah yang kita pecahkan. Namun, jarak garis lurus (juga disebut jarak Euclidean) adalah pilihan yang populer dan akrab.

Algoritma KNN :

1. Ambil data
2. Inisialisasi nilai  $k$
3. Untuk mendapatkan kelas yang diprediksi, beralih dari 1 ke jumlah total poin data pelatihan :
  - a. Hitung jarak antara data tes dan setiap baris data pelatihan. Di sini kita akan menggunakan jarak Euclidean sebagai metrik jarak kita karena ini adalah metode yang paling populer. Metrik lain yang dapat digunakan adalah Chebyshev, cosinus, dll.
  - b. Urutkan jarak yang dihitung dalam urutan menaik berdasarkan nilai jarak
  - c. Dapatkan baris  $k$  atas dari array yang diurutkan
  - d. Dapatkan kelas paling sering dari baris ini
  - e. Kembalikan kelas yang diprediksi

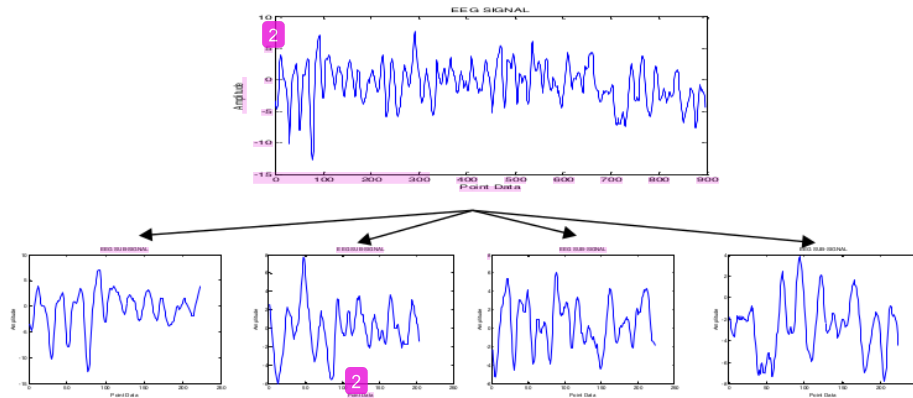
Sebuah kasus diklasifikasikan berdasarkan suara terbanyak dari tetangganya, dengan kasus yang ditugaskan ke kelas yang paling umum di antara tetangga terdekat  $K$  diukur dengan fungsi jarak. Jika  $K = 1$ , maka kasus sederhana ditugaskan ke kelas tetangga terdekatnya. *Euclidean distance* direpresentasikan sebagai berikut :

$$j(a,b) = \sqrt{\sum_{k=1}^{k_n} (a_k - b_k)^2}$$

$J(a,b)$  merupakan jarak antara titik  $a$  yang merupakan titik yang telah diketahui kelasnya dan  $b$  berupa titik baru. Jarak antara titik baru dengan titik-titik *training* dihitung dan diambil  $k$  buah titik terdekat. Titik baru diprediksi masuk ke kelas dengan klasifikasi terbanyak dari titik-titik tersebut.

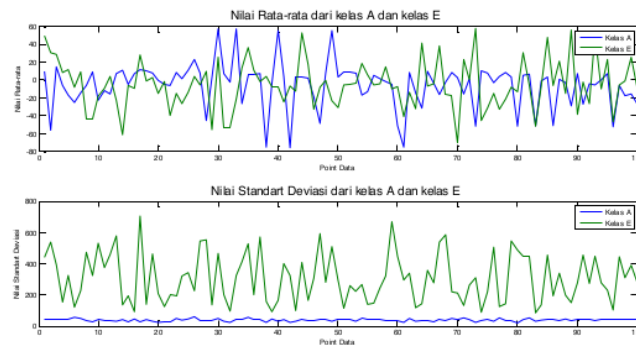
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pertama yang dilakukan oleh peneliti yaitu membagi satu sinyal Epilepsi menjadi 4 bagian sub sinyal. Setelah dibagi menjadi 4 sub sinyal, proses selanjutnya yaitu mencari nilai rata-rata dan standart deviasi dari tiap sub sinyal.



Gambar 2. Satu sinyal dibagi menjadi empat sub sinyal

Gambar 2 menunjukkan hasil pembagian satu sinyal epilepsy dan dari tiap sub sinyal akan dicari nilai rata-rata dan standart deviasi.



Gambar 3. Hasil setiap sub sinyal yang diambil nilai rata-rata dan standart deviasi

Pada gambar 3 merupakan nilai perbandingan rata-rata dan standart deviasi dari sinyal epilepsy dan sinyal normal, memberikan informasi bahwa nilai rata-rata masing masing data set mempunyai perbedaan yang sedikit, tetapi pada nilai standart deviasi data set A dan data set E mempunyai perbedaan yang sangat tajam. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa masing-masing data set mempunyai tingkat perbedaan yang hamper mencolok. Proses setelah pengambilan ciri, proses selanjutnya yaitu proses klasifikasi, metode yang digunakan yaitu metode K-NN. Terdapat 100 data dari masing-masing set data, sehingga pada penelitian ini diambil data 100 untuk proses sampel dan 100 data untuk proses testing. Untuk melatih K-NN menggunakan Set data pelatihan sebanyak 100, sedangkan Untuk memverifikasi keakuratan dan keefektifan K-NN data uji coba menggunakan data 100 data. Pada Proses klasifikasi dengan menggunakan metode KNN, pemilihan nilai K yang bervariasi sangat dibutuhkan untuk proses pengujian (Debo Cheng, Shichao Zhang, Zhenyun Deng, Yonghua Zhu, And Ming Zong, 2014) (Natalia Labuda, Julia Seeliger, Tomasz Gedrande, Karol Kozak, 2017) (Shichao Zhang, Xuelong Li, Ming Zong, Xiaofeng Zhu, And Debo Cheng, 2017). Dari Pengujian tersebut maka akan didapatkan akurasi



klasifikasi dengan nilai K yang bervariasi. Untuk mendapatkan akurasi dari setiap uji coba, maka digunakan formula pada persamaan di bawah ini.

$$Tingkat\ akurasi = \frac{Jumlah\ sinyal\ Epilepsi\ terklasifikasi\ benar}{Jumlah\ total\ data\ uji} \times 100\%$$

Dengan mengambil nilai K yang bervariasi, maka akan didapatkan nilai akurasi klasifikasi yang berbeda beda. Untuk uji coba dalam penelitian ini nilai K yang di ujikan yaitu K = 1 sampai K=13 dengan hanya mengambil nilai ganjil. Nilai K yang ganjil ini dipilih untuk menghindari kedekatan nilai pada dua titik yang berbeda, mislakan K=1 dengan K=2. Uji coba dengan nilai K yang berbeda dapat ditunjukkan pada table 1 dibawah ini. Hasil yang didapatkan yaitu semua nilai K yang dipilih didapatkan akurasi sebesar 100%.

Tabel 1. Variasi nilai K yang berbeda pada proses klasifikasi

K	Data Trainning	Data Testing	Benar	salah	akurasi
1	100	100	100	0	100%
3	100	100	100	0	100%
5	100	100	100	0	100%
7	100	100	100	0	100%
9	100	100	100	0	100%
11	100	100	100	0	100 %
13	100	100	100	0	100 %
Rata-rata					100 %

Pada table 1 terlihat bahwa dengan K yang berbeda akurasi klasifikasi yang didapatkan adalah 100 %.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Pada penelitian yang telah didapatkan, maka ada beberapa kesimpulan yang diperoleh yaitu Metode untuk mencari cirri dari sinyal epilepsy menggunakan metode Teknik sampling dengan mengambil nilai rata-rata dan standart deviasi. Untuk proses klasifikasi metode yang digunakan adalah metode KNN. Dari kedua metode tersebut didapatkan tingkat akurasi sebesar 100%. Untuk pengembangan selanjutnya perlu dilakukan untuk beberapa kelas, tidak hanya menggunakan 2 kelas atau dua klaster. Dan metode yang digunakan dalam Uji coba menggunakan metode selain yang sudah dilakukan peneliti.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada pimpinan universitas muhammadiyah sidoarjo yang memberikan waktu dan dana untuk penelitian yang peneliti kerjakan

## DAFTAR PUSTAKA

- Dİker, A., Bölümü, E., Eren, B., & Üniversitesi, E. (2018). *EKG İşaretinin Makine Öğrenme Yöntemleri ile Sınıflandırılması Classification of ECG Signal by using Machine Learning Methods*.
- J. Pais-Ribeiro and R. F. Meneses (2011). *Management of Epilepsy - Research, Results and Treatmen*.

- 4 ISBN 978-953-307-680-5 Hard cover, 194 pages Publisher InTech Published online 15, September, 2011 Published in print edition September, 2011
- Alto, P., Trammell, P. E. P., & Dam, A. E. Q. (1998). *United States Patent ( 19 ) Date of Patent* : (19).
- Ekong, U., Lam, H. K., Xiao, B., Ouyang, G., Liu, H., & Chan, K. Y. (2016). *Classification of Epilepsy Seizure Phase using Interval Type-2 Fuzzy Support Vector Machines*. (19), 1–26.
- Gajic, D., Djurovic, Z., Gennaro, S. Di, & Gustafsson, F. (2014). *Classification of EEG signals for detection of epileptic seizures based on wavelets and statistical pattern recognition*. (26).
- Ko, M., Majkowski, A., & Rak, R. J. (2010). *A new method of feature extraction from EEG signal for brain- computer interface design*. (9), 35–38.
- Kulkarni, P. K. (2013). *EEG signal classification for Epilepsy Seizure Detection using Improved Approximate Entropy*. 2(1).
- Li, Y., & Wen, P. (2009). *Classification of EEG Signals Using Sampling Techniques*. 375–376.
- Priyanka, S., & Dema, D. (2017). Feature Selection and Classification of Epilepsy from EEG Signal. *2017 International Conference on Energy, Communication, Data Analytics and Soft Computing (ICECDS)*, (September 2018), 2404–2406. <https://doi.org/10.1109/ICECDS.2017.8389880>
- 5 Ratham, H., Ghayab, A., Li, Y., Abdulla, S., Diyk, M., & Wan, X. (2016). Classification of epileptic EEG signals based on simple random sampling and sequential feature selection. *Brain Informatics*, 3(2), 85–91. <https://doi.org/10.1007/s40708-016-0039-1>
- Rincon, A. Q., Prendes, J., Pereyra, M. A., Risk, M., Rincon, A. Q., Prendes, J., ... Risk, M. (2018). *Multivariate Bayesian classification of epilepsy EEG signals To cite this version : HAL Id : hal-01782569*.
- Technology, I., & Email, I. (2016). *FEATURE EXTRACTION OF SIGNALS USING FAST FOURIER*. 10(2), 49–52.
- Update, P., & Guideline, C. (2013). *The Epilepsies The diagnosis and management of the epilepsies in*.
- Yazdani, A., Ebrahimi, T., & Hoffmann, U. (2009). *Classification Of Eeg Signals Using Dempster Shafer Theory And A K-Nearest Neighbor Classifier*. (1), 327–330.
- Debo Cheng, Shichao Zhang, Zhenyun Deng, Yonghua Zhu, And Ming Zong (2014). Knn Algorithm With Data-Driven K Value. *Adma 2014*, Lnai 8933, Pp. 499–512, 2014. C Springer International Publishing Switzerland 2014.
- Natalia Labuda, Julia Seeliger, Tomasz Gedrande, Karol Kozak (2017). Selecting Adaptive Number Of Nearest Neighbors In K-Nearest Neighbor Classifier Apply Diabetes Data. *Journal Of Mathematics And Statistical Science*, 1-13 | Science Signpost Publishing. Published: Volume 2017, Issue 1 / January 25, 2017.
- 3 Shichao Zhang, Xuelong Li, Ming Zong, Xiaofeng Zhu, And Debo Cheng (2017). Learning K For Knn Classification. *Acm Transactions On Intelligent Systems And Technology*, Vol. 8, No. 3, Article 43, Publication Date: January 2017



# Peningkatan Ekstraksi Ciri Sinyal Epilepsi Menggunakan Teknik Sampling

## ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

6%

INTERNET SOURCES

8%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1

[digilib.unila.ac.id](http://digilib.unila.ac.id)

Internet Source

3%

2

H Hindarto, A Muntasa, A Efiyanti. "Identification of ElectroEncephaloGraph signals using sampling technique and K - nearest neighbor", Journal of Physics: Conference Series, 2019

Publication

2%

3

Shichao Zhang, Xuelong Li, Ming Zong, Xiaofeng Zhu, Debo Cheng. " Learning for kNN Classification ", ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology, 2017

Publication

2%

4

J. Pais-Ribeiro, R. F.. "Chapter 9 Positive Psychosocial Variables and Outcome Variables in Persons with Epilepsy", IntechOpen, 2011

Publication

2%

5

Harshani Perera, Mohd Fairuz Shiratuddin, Kok Wai Wong. "Review of EEG-based pattern classification frameworks for dyslexia", Brain

2%

# Informatics, 2018

Publication

---

---

Exclude quotes      On

Exclude bibliography      On

Exclude matches      < 2%